

A9

**Device and method for cooling and preheating****Patent number:** DE19637817**Publication date:** 1998-03-19**Inventor:** ECKERSKORN WINFRIED (DE); TEMMESFELD AXEL (DE); BROST VICTOR (DE); KALBACHER KLAUS (DE); SCHUETTERLE KARL (DE)**Applicant:** LAENGERER & REICH GMBH & CO (DE);  
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)**Classification:****- international:** F01P11/20; F01M5/00**- european:** F01P3/20; F01P7/16D; F01P11/02E**Application number:** DE19961037817 19960917**Priority number(s):** DE19961037817 19960917**Also published as:**

WO9812425 (A1)

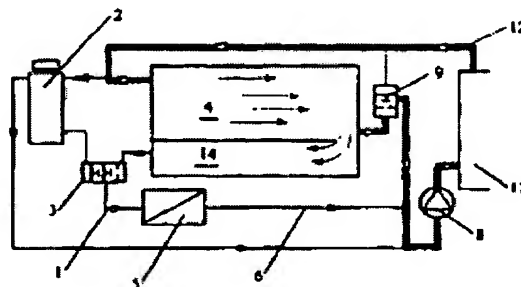
EP0861368 (A1)

US6196168 (B1)

EP0861368 (B1)

[Report a data error here](#)**Abstract of DE19637817**

A cooling and preheating system, in particular for gear oil in an internal combustion engine, has a compensating container, at least one radiator which can be switched on by an engine thermostat when a predetermined temperature in the cooling circuit is reached, and a water/oil heat exchanger. Also disclosed is a cooling and preheating process. In order to more effectively cool and preheat oil with a more compact and cost-effective design, the forward flow (1) of a single water/oil heat exchanger (5) in the heating phase can be branched off the main cooling circuit (12) of the internal combustion engine (17) by means of a valve unit (3), and the same forward flow (1) can be taken in the cooling phase essentially in the coolant secondary flow (13) by means of the same valve unit (3) from the low temperature area (14) of the radiator (4) or from a separate low temperature radiator (14a) connected in the secondary flow downstream of the radiator (4; 4a). The disclosed process provides for the forward flow (1) of the water/oil heat exchanger (5) to be taken in the heating phase essentially from the main coolant stream (12), which does not flow through the radiator (4). At a temperature slightly below the switching point of the main engine thermostat (9), the cooling mode is switched on. In the cooling mode, the forward flow (1) of the water/oil heat exchanger (5) is branched essentially off the low temperature area (14) of the radiator (4) or off another low temperature radiator (14a) connected in the secondary flow downstream of the radiator (4, 4a).



Best Available Copy



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 196 37 817 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F01 P 11/20  
F01 M 5/00

21 Aktenzeichen: 196 37 817.6  
22 Anmeldetag: 17. 9. 96  
43 Offenlegungstag: 19. 3. 98

DE 196 37 817 A 1

71 Anmelder:

Längerer & Reich GmbH, 70794 Filderstadt, DE;  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

72 Erfinder:

Eckerskorn, Winfried, 85521 Ottobrunn, DE;  
Temmesfeld, Axel, 83064 Raubling, DE; Brost, Victor,  
72631 Aichtal, DE; Kalbacher, Klaus, 72414  
Rangendingen, DE; Schütterle, Karl, 72141  
Walldorf-Häslach, DE

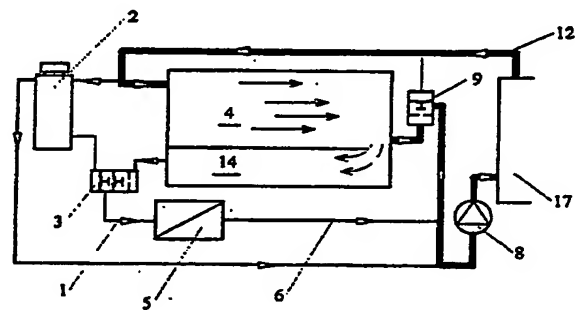
56 Entgegenhaltungen:

DE	43 08 002 C1
DE-PS	7 66 237
DE	36 22 378 A1
FR	26 82 160
US	26 70 933

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Einrichtung und Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen

57 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen, insbesondere von Getriebeöl, einer Brennkraftmaschine, mit einem Ausgleichsbehälter, mit mindestens einem Wasserkühler, der mittels Motorthermostat bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur in den Kühlkreislauf einschaltbar ist und mit Wasser/Öl-Wärmetauscher. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen. Um eine effizientere Ölkühlung und Ölvorwärmung bei gleichzeitiger kompakter und kostengünstiger Gestaltung der Einrichtung zu erzielen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Vorlaufstrom (1) eines einzigen Wasser/Öl-Wärmetauschers (5) in der Heizphase mittels einer Ventileinheit (3) im wesentlichen aus dem Hauptkühlkreislauf (12) der Brennkraftmaschine (17) abzweigbar ist und, daß dessen Vorlaufstrom (1) in der Kühlphase mittels der gleichen Ventileinheit (3) im wesentlichen im Kühlmittelnebenstrom (13) aus dem Niedertemperaturbereich (14) des Wasserkühlers (4) oder einem separaten, dem Kühler (4; 4a) im Nebenstrom nachgeschalteten Niedertemperatur-Kühler (14a) entnehmbar ist. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, daß der Vorlaufstrom (1) des Wasser/Öl-Wärmetauschers (5) in der Heizphase im wesentlichen aus dem den Wasserkühler (4) nicht durchströmenden Hauptkühlmittelstrom (12) entnommen wird, daß bei einer etwas unterhalb des Schaltpunktes des Motor-Hauptthermostaten (9) liegenden Temperatur die Umschaltung auf Kühlbetrieb erfolgt und im Kühlbetrieb der Vorlaufstrom ...



DE 196 37 817 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 98 802 012/302

9/23

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen, insbesondere von Getriebeöl, einer Brennkraftmaschine, mit einem Ausgleichsbehälter, mit mindestens einem Wasserkühler, der mittels Motorthermostat bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur in den Kühlkreislauf einschaltbar ist und mit Wasser/Öl-Wärmetauscher.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen. Oftmals erfolgt die Ölkühlung mittels Öl/Luftkühlern unter Verwendung eines auf entsprechende Öltemperaturen ansprechenden Thermostaten. Diese Lösungen sind zwar bei kleineren Kühlergrößen recht effektiv, führen jedoch bei größer geforderter Kühlleistung und entsprechend größeren Kühlern dazu, daß in manchen Betriebszuständen zu niedrige Öltemperaturen vorliegen, die den Kraftstoffverbrauch und die Lebensdauer der Brennkraftmaschine negativ beeinflussen.

Deshalb ist man bereits vor geraumer Zeit dazu übergegangen, die Öltemperatur zu optimieren, d. h. je nach Bedarf zu kühlen oder auch aufzuheizen. Dazu ist ein zusätzlicher Öl/Wasser-Wärmetauscher in dem Kühlkreislauf integriert, der mittels eines auf die Öltemperatur ansprechenden Thermostaten je nach Bedarf zu- oder abgeschaltet wird. Oftmals sind diese Thermostaten mit einer elektrischen Ansteuerung zu aktivieren. Diese Lösungsgruppe vermag zwar optimierte Öltemperaturen bereitzustellen, besitzt aber auch anlagenseitig beträchtliche Kosten.

Ferner werden zur Getriebeölkühlung in den normalen Wasserkreislauf integrierte Öl/Wasser-Wärmetauscher eingesetzt, die oftmals in einem Wasserkasten des Wasserkühlers eingeschlossen angeordnet sind, aber auch separat vorgesehen sein können. In dieser Lösungsgruppe wird nur die Kühlung aber nicht die Vorwärmung beziehungsweise die Aufheizung erzielt.

In der DE-OS 41 04 093 ist das Problem angesprochen worden, daß es in der Startphase des Verbrennungsmotors sowohl um die schnelle Aufheizung des Passagiertraumes als auch um die schnelle Erreichung der Betriebstemperatur des Motors und des Getriebeöles geht. Um diesen sich teilweise entgegenstehenden Restriktionen besser entsprechen zu können, hat man hier quasi ein Kühl-Management-System vorgestellt, bei dem ein Mikroprozessor aufgrund von Signalen einer Reihe von Temperaturfühlern in den verschiedenen Kreisläufen die Leistung der verschiedenen Wärmetauscher beeinflussen soll. Diese Anlage scheint recht teuer zu sein sowie eine komplizierte und deshalb auch anfällige technische Struktur zu besitzen.

Ausgehend von dem dargelegten Stand der Technik, besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine effizient arbeitende sowie kompakte und kostengünstige Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen von Betriebsstoffen, insbesondere Getriebeöl, für Verbrennungskraftmaschinen vorzustellen, mit der sowohl eine zügige Aufwärmung des Getriebeöles in der Startphase des Motors ohne wesentliche Beeinträchtigung der Aufheizung des Passagiertraumes erreicht werden kann als auch eine effizientere Ölkühlung möglich ist, ohne zusätzliche luft- oder wassergekühlte Ölkühler einsetzen zu müssen. Ferner soll ein dazugehöriges Verfahren zum Kühlen und Aufheizen angegeben werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den in den Patentansprüchen angegebenen Merkmalen gelöst.

Die erfindungsgemäße Einrichtung weist nur einen

einigen Wasser/Öl-Wärmetauscher auf, der sowohl zur Aufheizung als auch zur Kühlung von Betriebsstoffen, insbesondere Getriebeöl, verwendbar ist. Dazu ist eine Ventileinheit vorgesehen, die den Vorlaufstrom des genannten Wärmetauschers steuert. In der Heizphase erhält der Wärmetauscher einen aus dem durch den Betrieb des Verbrennungsmotors schnell angewärmten Hauptkühlkreislauf abgezweigten Kühlwasserstrom. Diese Menge ist jedoch so gering, daß die Anwärmung des Verbrennungsmotors selbst sowie die Aufheizung des Passagiertraumes kaum beeinträchtigt werden. In der Kühlphase hingegen wird der Vorlaufstrom mittels der gleichen Ventileinheit im Kühlmittelnebenstrom im wesentlichen aus dem Niedertemperaturbereich des Wasserkühlers gebildet. Alternativ oder zusätzlich zu dem Niedertemperaturbereich des Wasserkühlers kann mindestens ein weiterer Niedertemperatur-Kühler vorgesehen sein, der dem erstgenannten Wasserkühler im Nebenstrom liegend nachgeschaltet ist. Durch den Niedertemperaturbereich, der mittels einer zusätzlichen Durchströmung eines Teiles des Wasserkühlers realisierbar ist, erhält der Wasser/Öl-Wärmetauscher einen Kühlwasserstrom, der um etwa 10°C niedriger ist, wodurch die Temperaturdifferenz Öl zu Wasser vergrößert und die Kühlwirkung verbessert wird. Durch den separaten Niedertemperatur-Kühler lassen sich noch höhere Temperaturdifferenzen realisieren. Ferner ist hier die Möglichkeit einer von dem Wasserkühler unabhängigen und platzsparenden Anordnung gegeben.

Bei einer Temperatur von etwa 80 bis 90°C befindet sich ein Übergangsbereich zwischen Heizphase und Kühlphase, in dem der Vorlaufstrom des Wärmetauschers aus dem Ausgleichsbehälter mit dem aus dem Niedertemperaturbereich des Wasserkühlers oder alternativ aus dem separaten Niedertemperatur-Kühler gemischt ist. Somit ist sowohl die Getriebeölkühlung in allen Betriebssituationen als auch die Aufheizung nur mittels dieses einen Wärmetauschers möglich.

Zusätzlich wird zur Optimierung der Öltemperatur dadurch beigetragen, daß einem minimalen Dauerstrom aus dem Ausgleichsbehälter, also einem Strom höherer Temperatur, ein Vorlaufstrom aus dem Niedertemperaturbereich des Wasserkühlers oder aus dem separaten Niedertemperatur-Kühler beigemischt wird. Zu niedrige Öltemperaturen mit ihren negativen Folgeerscheinungen, wie sie insbesondere bei Öl/Luftkühlung über große Fahrbereiche auftreten, werden vermieden.

Der Niedertemperaturbereich des Wasserkühlers wird, wie an sich bekannt, dadurch realisiert, daß in mindestens einen Wasserkasten mindestens eine Trennwand angeordnet ist, die einen Teil des den Wasserkühler durchströmenden Wassers zu einer u-förmigen oder mäanderartigen Durchströmung des Wasserkühlers veranlaßt. Im Wasserkasten, innerhalb des Niedertemperaturbereiches, ist ferner ein zusätzlicher Anschluß vorgesehen, der mit den Vorlaufkanälen zum Öl-Wasser-Wärmetauscher über eine Ventileinheit verbunden ist.

Die Ventileinheit ist in einem Gehäuse untergebracht, das strömungsmechanisch in Verbindung mit dem Ausgleichsbehälter bringbar ist und an dem zwei Vorlaufkanäle für den Wärmetauscher angeformt sind, von denen einer in Verbindung mit dem Niedertemperaturbereich des Wasserkühlers oder mit dem separaten Niedertemperatur-Kühler schaltbar ist und der andere in Verbindung zum Ausgleichsbehälter ist. Vorzugsweise besteht das Gehäuse, welches die Ventileinheit einschließt, aus einem oberen und einem unteren Aufnahmestutzen, die

mittels Schnell-Steck-Anschluß zusammengefügt sind. Dabei ist der obere Aufnahmestutzen direkt im Bodenbereich des Ausgleichsbehälters angeformt und der untere Aufnahmestutzen bildet mit den Vorlaufkanälen des Wärmetauschers ein einziges Spritzgußteil aus Kunststoff. Außerdem sind der Rücklaufkanal des Wärmetauschers und der Rücklaufanschluß des Ausgleichsbehälters sowie der zur Kühlmittelpumpe führende Rücklaufstutzen ebenfalls als einheitliches Spritzgußbauteil konzipiert. All diese Merkmale führen dazu, daß eine kompakte Bauweise erzielt wird, denn die genannten Bauteile sind in unmittelbarer Nähe, beispielsweise an der den Wasserkühler einschließenden Ventilatorhaube zu befestigen. Raumbedarf erfordernde Leitungen sind somit entbehrlich. Sämtliche Medienanschlüsse sind als Schnell-Steck-Anschlüsse ausgeführt, die sich günstig auf die Montage und Demontage auswirken.

Die Ansprünge 13 bis 16 richten sich auf ein Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen, mit dem die Effizienz der Kühlung und Vorwärmung zu verbessern ist. Als besonders wirkungsvoll hat es sich herausgestellt, wenn der Schalterpunkt der Ventileinheit auf Kühlbetrieb geringfügig, etwa 5°C, unterhalb des Schalterpunktes des Motor-Hauptthermostaten eingestellt wird.

Insgesamt hat sich gezeigt, daß der dynamische Regelungsprozeß durch die Zumischung kühleren oder wärmeren Kühlwassers über den gesamten Regelungsbereich in bester Weise beeinflußt wird.

Wegen weiterer erfindungswesentlicher Merkmale wird auf die Patentansprüche verwiesen. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. Dazu wird auf die Fig. Bezug genommen.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisches Schaltbild der Kühlphase eines Getriebeölkühlers,

Fig. 2 schematisches Schaltbild der Heiz- oder Vorwärmphase,

Fig. 3 schematisches Schaltbild in einer Übergangsphase,

Fig. 4 Wasserkühler (schematisch) der in einem Wasserkasten eine Trennwand zur Bildung eines Niedertemperaturbereiches aufweist,

Fig. 5 Ausgleichsbehälter mit Aufnahmestutzen mit eingesetztem Thermostatventil und Kanälen zum angeordneten Getriebeölkühler und zum Niedertemperaturbereich des Wasserkühlers,

Fig. 6 Gehäuse bildende Aufnahmestutzen als Einzelheit,

Fig. 7 schematisiertes Schaltbild mit einem separaten Niedertemperatur-Kühler.

In den Fig. 1 bis 3 ist der prinzipielle Kühlwasserkreislauf abgebildet, wie er beispielsweise zur Kühlung einer Brennkraftmaschine 17 in einem Fahrzeug anzu treffen ist. Bestandteile des Kreislaufes sind der Wasserkühler 4, der Ausgleichsbehälter 2, der Motorthermostat 9 und die Kühlmittelpumpe 8. Beim Start der kalten Brennkraftmaschine 17 wird der Hauptkühlmittelstrom 12 mittels dem Motorthermostat 9 auf kurzem Weg, unter Ausschaltung des Wasserkühlers 4, direkt zur Brennkraftmaschine 17 zurückgeführt. Im rechten Teil der Fig. 2 und 3 ist das abgebildet. Dabei erwärmt die Brennkraftmaschine 17 das Kühlwasser in kurzer Zeit. Die Wärmeenergie des Kühlwassers kann beispielsweise zur Aufheizung des Passagierraumes benutzt werden, worauf vorliegend nicht eingegangen werden soll.

Zusätzlich ist in dem Kreislauf ein einziger Öl/Wasser-Wärmetauscher 5, beispielsweise ein Getriebeöl-

kühler, eingebunden, dessen Vorlaufstrom 1 mittels einer Ventileinheit 3 regelbar ist. Die Ventileinheit 3 besitzt einen Anschluß zum Niedertemperaturbereich 14 des Wasserkühlers 4 und einen weiteren Anschluß zum Ausgleichsbehälter 2. In der Kühlphase, wie in Fig. 1 abgebildet, beispielsweise bei einer Kühlwassertemperatur von 110°C, hat der Motorthermostat 9 den kurzen Weg bereits abgesperrt, so daß der Hauptkühlkreislauf 12 durch den Wasserkühler 4 und zurück zur Kühlmittelpumpe 8 verläuft. Da auch die Ventileinheit 3 den Weg zum Ausgleichsbehälter 2 abgesperrt hat — bis auf einen geringen Dauerstrom — kommt der Vorlaufstrom 1 des Wärmetauschers 5 im wesentlichen aus dem Niedertemperaturbereich 14 des Wasserkühlers 4. Durch diesen Niedertemperaturbereich 14 kann die Wassertemperatur beispielsweise um 10°C weiter abgekühlt werden, was für die Getriebeölkühlung von Vorteil ist. Die Fig. 4 zeigt in einer Abbildung, wie dieser Niedertemperaturbereich gebildet ist, worauf weiter unten näher eingegangen wird.

Die Fig. 2 zeigt die reine Vorwärmphase des Wärmetauschers 5, in der der Vorlaufstrom 1 aus dem Ausgleichsbehälter 2 entnommen wird, der von einem Teil des Hauptkühlmittelstromes 12 durchflossen wird. Die Ventileinheit 3 hat den im Bild linken Eingang geöffnet und den rechten, zum Niedertemperaturbereich 14 führenden Eingang, geschlossen. Ein Teil des durch die Brennkraftmaschine 17 schnell aufgewärmten Kühlwassers wird somit zur zügigen Aufwärmung des Getriebeöles bereitgestellt.

Beispielsweise in einem Temperaturbereich zwischen 80 und 85°C, etwas vor der Aktionstemperatur des Motorthermostaten 9, die bei 90°C liegen könnte, hat sich ein Übergangsbereich eingestellt, wie er in Fig. 3 abgebildet ist. In diesem Temperaturbereich kommt der Vorlaufstrom 1 des Wärmetauschers 5 sowohl aus dem Ausgleichsbehälter 2 als aus dem Niedertemperaturbereich 14, was wiederum der Optimierung der Öltemperatur dienlich ist. Eine weitere nicht abgebildete Betriebssituation stellt sich bei weiter steigender Temperatur ein, wenn auch bereits der Motorthermostat 9 teilweise geöffnet ist, wobei der Niedertemperaturbereich 14 dann nur noch von einer Teilmenge des den Wasserkühler 4 durchströmenden Wassers durchflossen ist, wie es prinzipiell auch aus Fig. 1 erkennbar ist.

Der schematisierte Wasserkühler 4 geht aus Fig. 4 hervor. Bei diesem Wasserkühler 4 ist ein Niedertemperaturbereich 14 abgetrennt, indem im linken Wasserkasten 15 eine Trennwand 16 eingesetzt wurde, die das Wasser oder einen Teil des Wassers veranlaßt, den Wasserkühler 4 in entgegengesetzter Richtung noch einmal zu durchströmen und sich dabei um einen zusätzlichen Betrag abzukühlen. Der Hauptkühlmittelstrom 12 oder ein Teil desselben tritt oben links am Einlaufstutzen 22 in den Wasserkühler 4 ein und verläßt diesen nach Durchströmen auf der rechten Seite am Auslaufstutzen 23 gemäß dem eingezeichneten Pfeil. Der den Niedertemperaturbereich 14 durchströmende Anteil bildet den Kühlmittelnebenstrom 13, der den Wasserkühler 4 unten links verläßt, um in den mit 10 bezeichneten Vorlaufkanal einzutreten, der zum Wärmetauscher 5 führt. Am Wasserkasten 15, innerhalb des Niedertemperaturbereiches 14, ist ein Anschlußstutzen 24 zum Anschluß an den Vorlaufkanal 10 in schematisierter Form dargestellt.

Der Vorlaufkanal 10 ist auch in den Fig. 5 und 6 eingezeichnet, die einen Ausgleichsbehälter 2 mit im Boden 21 befindlicher schematisierter Ventileinheit 3 zeigen. Die Ventileinheit 3 befindet sich in einem Einsatzgehäu-

se 19, das aus einem unteren 18 und einem oberen Aufnahmestutzen 20 besteht. Diese Stutzen sind vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt. Dabei bildet der untere Aufnahmestutzen 18 ein einziges Bauteil gemeinsam mit dem Vorlaufkanal 10, der vom Niedertemperaturbereich 14 kommt und dem Vorlaufkanal 11, der vom Aufnahmestutzen 18 zum Vorlaufanschluß des Wärmetauschers 5 führt. In gleicher Weise bildet der Rücklaufkanal 28 vom Wärmetauscher 5 mit dem Rücklaufanschluß 29 des Ausgleichsbehälters 2 und dem Rücklaufstutzen 30, der den Anschluß zum Rücklauf zur Kühlwasserpumpe 8 darstellt, ein einziges Spritzgußteil aus Kunststoff. Die in Fig. 5 eingezeichneten Pfeile deuten die Durchströmung des Ausgleichsbehälters 2 und der Kanäle 10; 11; 28; 29 an. In der Heizphase tritt der mit dem oberen horizontalen Pfeil deutlich gemachte Teil des Hauptkühlmittelstromes 12 in den Ausgleichsbehälter 2 ein. Mittels der Ventileinheit 3 wird ein Teil dessen abgezweigt und über den Vorlaufkanal 11 dem Getriebeölkühler 5 zugeführt. Über den Rücklaufkanal 28 verläßt das Wasser den Getriebeölkühler 5 und geht in den Kreislauf zurück. In der Kühlphase kommt das Kühlwasser aus dem Niedertemperaturbereich 14 über den Vorlaufkanal 10, in den Vorlaufkanal 11, in den Getriebeölkühler 5 und verläßt diesen wie beschrieben. Im Übergangsbereich wird der Vorlaufstrom 1 mittels der Ventileinheit 3 so gesteuert, daß ein Teil des Kühlwassers über den Kanal 10 aus dem Niedertemperaturbereich 14 und ein anderer Teil aus dem Ausgleichsbehälter 2 in den Vorlaufkanal 11 eingespeist wird.

Die Fig. 6 zeigt die bereits beschriebenen wesentlichen Einzelheiten des die Ventileinheit 3 aufnehmenden Gehäuses 19, wobei die Ventileinheit 3 selbst, der besseren Übersichtlichkeit halber, nicht gezeichnet sondern lediglich durch die Bezugsziffer 3 angedeutet wurde. Die beiden Teile des Gehäuses 19, der untere Aufnahmestutzen 18 und der obere Aufnahmestutzen 20, der Teil des Ausgleichsbehälters 2 ist, sind nach außen hin mittels geeigneter Dichtung 32 abgedichtet. Die Verbindung erfolgt durch wandseitige Schlitzte oder Nut 31, in der sich eine Federklammer befindet, die zeichnerisch nicht dargestellt wurde. Die Pfeile deuten die Strömung des Wassers an. Erkennbar ist aus dieser Darstellung ebenfalls die auf separate Leitungen verzichtende kompakte Gestaltung, bei der der untere Aufnahmestutzen 18 und die Vorlaufkanäle 10 und 11 als einheitliches Spritzgußteil ausgebildet sind. Da der obere Aufnahmestutzen 20, wie bereits beschrieben, direkt im Boden 21 des Ausgleichsbehälters 2 angeformt ist, ist die Zahl der Einzelteile äußerst gering, was zur Montagefreundlichkeit beiträgt.

In der Variante nach Fig. 7, bei der der Niedertemperaturbereich 14 entfallen ist und durch den separaten Niedertemperatur-Kühler 14a ersetzt wurde, stellt sich der Vorteil ein, daß größere Temperaturdifferenzen für die Ölkühlung erzielt werden können. Ebenso kann diese Variante vorteilhaft sein, wenn aus Platzgründen der Wasserkühler 4 mit dem Niedertemperaturbereich 14 nicht untergebracht werden kann. Dafür kann ein kleinerer Wasserkühler 4a vorgesehen werden, wobei die Anordnung des separaten Niedertemperatur-Kühlers 14a dort erfolgen kann, wo es die Platzverhältnisse, beispielsweise in einem Kraftfahrzeug, gestatten. Die Fig. 7 stellt, wie auch die bereits erläuterte Fig. 1, die reine Kühlphase dar, bei der der Hauptkühlmittelstrom 12 durch den Wasserkühler 4a geleitet wird. Die etwas kräftiger gezeichneten Pfeile zeigen den in dieser Phase vorherrschenden Strömungsweg des Kühlwassers. Der

Niedertemperatur-Kühler 14a ist dem Wasserkühler 4a nachgeschaltet und liegt zu diesem parallel. Das in diesen Kühler 14a einströmende Wasser gelangt zur Ventileinheit 3 und von dort in den Getriebeölkühler 5, wo aufgrund der großen Temperaturdifferenz eine effiziente Ölkühlung möglich ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Vorlaufstrom von 5
- 2 Ausgleichsbehälter
- 3 Thermostatregelventileinheit
- 4 Wasserkühler
- 4a Wasserkühler
- 5 Wärmetauscher (Öl-Wasser-Kühler)
- 6 Rücklaufstrom von 5
- 7 Kühlmittleitung
- 8 Kühlmittelpumpe
- 9 Motor-Hauptthermostat
- 10 Vorlaufkanal von 4 (14) nach 5
- 11 Vorlaufkanal von 2 nach 5
- 12 Hauptkühlkreislauf
- 13 Kühlmittelnebenstrom
- 14 Niedertemperaturbereich von 4
- 14a Niedertemperatur-Kühler
- 15 Wasserkasten von 4
- 16 Trennwand in 15
- 17 Brennkraftmaschine
- 18 Aufnahmestutzen, unten
- 19 Einsatzgehäuse für 3
- 20 Aufnahmestutzen, oben am Ausgleichsbehälter 2
- 21 Boden des Ausgleichsbehälters 2
- 22 Einlaufstutzen an 4
- 23 Auslaufstutzen an 4
- 24 Anschlußstutzen an 14
- 25 Flachrohre
- 26 Lamellen
- 27 Trennlinie für Niedertemperaturbereich 14
- 28 Rücklaufkanal von 5
- 29 Rücklaufanschluß an 2
- 30 Rücklaufstutzen
- 31 Nut für Federklammer
- 32 Dichtung

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen, insbesondere von Getriebeöl, bei Brennkraftmaschinen für Fahrzeuge, mit einem Ausgleichsbehälter, mit mindestens einem Wasserkühler, der mittels Motorthermostat bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur in den Kühlkreislauf einschaltbar ist und mit Wasser/Öl-Wärmetauscher, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorlaufstrom (1) eines einzigen Wasser/Öl-Wärmetauschers (5) in der Heizphase mittels einer Ventileinheit (3) im wesentlichen aus dem Hauptkühlkreislauf (12) der Brennkraftmaschine (17) abzweigbar ist und, daß dessen Vorlaufstrom (1) in der Kühlphase mittels der gleichen Ventileinheit (3) im wesentlichen im Kühlmittelnebenstrom (13) aus dem Niedertemperaturbereich (14) des Wasserkühlers (4) entnehmbar ist.
2. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen, insbesondere von Getriebeöl, bei Brennkraftmaschinen für Fahrzeuge, mit einem Ausgleichsbehälter, mit mindestens einem Wasserkühler, der mittels Motorthermostat bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur in den Kühlkreislauf einschaltbar ist

und mit Wasser/Öl-Wärmetauscher, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorlaufstrom (1) eines einzigen Wasser/Öl-Wärmetauschers (5) in der Heizphase mittels einer Ventileinheit (3) im wesentlichen aus dem Hauptkühlkreislauf (12) der Brennkraftmaschine (17) abzweigbar ist und, daß dessen Vorlaufstrom (1) in der Kühlphase mittels der gleichen Ventileinheit (3) im wesentlichen aus dem im Kühlmittelnebenstrom (13) des Wasserkühlers (4 oder 4a) angeordneten Niedertemperatur-Kühler (14a) entnehmbar ist.

3. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Hauptkühlkreislaufes (12) in der Heizphase durch den Ausgleichsbehälter (2) geführt ist, von dort eine Teilmenge mittels Ventileinheit (3) abzweigbar und als Vorlaufstrom (1) dem Wärmetauscher (5) zuleitbar ist, daß in der Kühlphase der Hauptkühlkreislauf (12) durch den Wasserkühler (4) geführt ist, der in mindestens einem seiner Wasserkästen (15) mindestens eine einen Niedertemperaturbereich (14) bildende Trennwand (16) aufweist und, daß das den Niedertemperaturbereich (14) durchströmende Wasser mittels der Ventileinheit (3) als Vorlaufstrom (1) dem Wärmetauscher (5) zuleitbar ist, und daß der Rücklaufstrom (6) des Wärmetauschers (5) in beiden Phasen in die Leitung (7) zur Kühlmittelpumpe (8) eingespeist ist.

4. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Hauptkühlkreislaufes (12) in der Heizphase durch den Ausgleichsbehälter (2) geführt ist, von dort eine Teilmenge mittels Ventileinheit (3) abzweigbar und als Vorlaufstrom (1) dem Wärmetauscher (5) zuleitbar ist, daß in der Kühlphase der Hauptkühlkreislauf (12) durch den Wasserkühler (4a) geführt ist, dem ein Niedertemperatur-Kühler (14a) im Nebenstrom liegend nachgeordnet ist, aus dem mittels der Ventileinheit (3) der Vorlaufstrom (1) dem Wärmetauscher (5) zuleitbar ist, und daß der Rücklaufstrom (6) des Wärmetauschers (5) in beiden Phasen in die Leitung (7) zur Kühlmittelpumpe (8) eingespeist ist.

5. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Temperaturbereich zwischen Heizphase und Kühlphase einem aus dem Ausgleichsbehälter (2) entnehmbaren Vorlaufstrom (1) ein Vorlaufstrom (1) aus dem Niedertemperaturbereich (14) des Wasserkühlers (4) oder aus dem Niedertemperatur-Kühler (14a) zumischbar ist.

6. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionstemperatur der Ventileinheit (3) unterhalb der Reaktionstemperatur des Motor-Hauptthermostaten (9) eingestellt ist.

7. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Ventileinheit (3) in einem Einsatzgehäuse (19) befindet, das in Verbindung zum Ausgleichsbehälter (2) steht und das zwei Vorlaufkanäle (10; 11) zum Wärmetauscher (5) aufweist, von denen der eine Vorlaufkanal (10) in Verbindung mit dem Niedertemperaturbereich (14) des Wasserkühlers (4) oder mit dem Niedertemperatur-Kühler (14a) und der andere Vorlaufkanal (11) in Verbindung mit dem Ausgleichsbehälter (2) ist.

8. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach

Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzgehäuse (19) aus einem unteren (18) und einem oberen (20) Aufnahmestutzen gebildet ist, die ab dichtend ineinandersteckbar sind, daß der obere Aufnahmestutzen (20) vorzugsweise direkt am Boden (21) des Ausgleichsbehälters (2) angeformt ist und, daß der untere Aufnahmestutzen (18) gemeinsam mit den Vorlaufkanälen (10; 11) ein einziges Bauteil, vorzugsweise ein Kunststoff-Spritzgußteil, darstellen.

9. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Ventileinheit (3) aufnehmenden unteren und oberen Aufnahmestutzen (18; 20) als ineinandersteckbare und abdichtende Schnell-Steck-Stutzen ausgebildet sind.

10. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmestutzen (20) am Ausgleichsbehälter (2) innen einen O-Ring aufnehmende Nut aufweist und an seinem Umfang Schlitz (31) zur Aufnahme einer Federklammer besitzt und, daß der Aufnahmestutzen (18) eine konische Mantelfläche zeigt, die an dem O-Ring abdichtend anliegt sowie eine die Federklammer aufnehmende umlaufende Nut (31) besitzt.

11. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rücklaufkanal (28) des Wärmetauschers (5) mit dem Rücklaufanschluß (29) des Ausgleichsbehälters (2) in einem gemeinsamen Rücklaufstutzen (30) münden, der zur Kühlmittelpumpe (8) führt.

12. Einrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rücklaufkanal (28), der Rücklaufanschluß (29) und der Rücklaufstutzen (30) ein einziges Bauteil, vorzugsweise ein Kunststoff-Spritzgußteil, darstellen.

13. Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen, insbesondere von Getriebeöl, einer Brennkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorlaufstrom (1) des Wasser/Öl-Wärmetauschers (5) in der Heizphase im wesentlichen aus dem den Wasserkühler (4 oder 4a) nicht durchströmenden Hauptkühlmittelstrom (12) entnommen wird, daß bei einer etwas unterhalb des Schaltpunktes des Motor-Hauptthermostaten (9) liegenden Temperatur die Umschaltung auf Kühlbetrieb erfolgt und im Kühlbetrieb der Vorlaufstrom (1) des Wasser/Öl-Wärmetauschers (5) im wesentlichen aus dem Niedertemperaturbereich (14) des Wasserkühlers (4) oder aus einem dem Wasserkühler (4 oder 4a) nachgeschalteten Niedertemperatur-Kühler (14a) abgezweigt wird.

14. Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem durch den Ausgleichsbehälter (2) geführten Strom ein minimaler Dauervorlaufstrom entnommen wird, dem in der Kühlphase mit steigender Temperatur ein größer werdender Strom aus dem Niedertemperaturbereich (14) des Wasserkühlers (4) oder aus dem nachgeschalteten Niedertemperatur-Kühler (14a) zugemischt wird.

15. Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen nach den Ansprüchen 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erreichen der Schalttemperatur bei weiter steigender Temperatur des Kühlwassers, der Anteil des den Vorlaufstrom (1) bildenden

Kühlwassers aus dem Niedertemperaturbereich (14) des Wasserkühlers (4) oder dem Niedertemperatur-Kühler (14a) erhöht und bei fallender Temperatur verringert wird.

16. Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen nach 5  
einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erreichen der Schalttemperatur bei weiter steigender Temperatur des Kühlwassers, der Anteil des den Vorlaufstrom (1) bildenden Kühlwassers aus dem Ausgleichsbehälter (2) 10  
bzw. dem den Wasserkühler (4) nicht durchströmenden Hauptkühlmittelstrom (12) verringert und bei fallender Temperatur erhöht wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

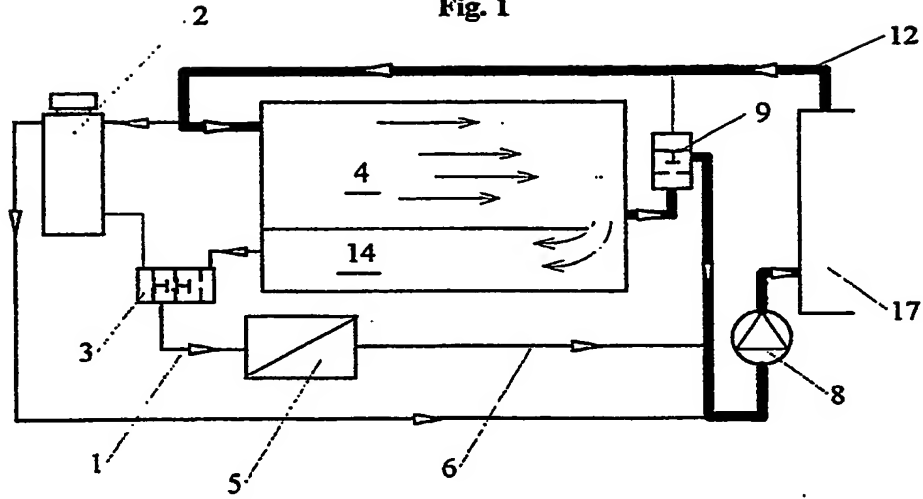


Fig. 2

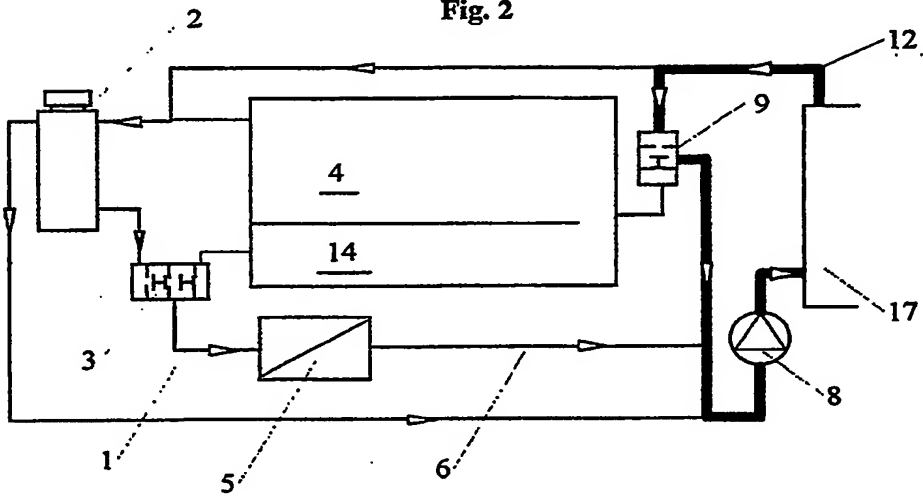
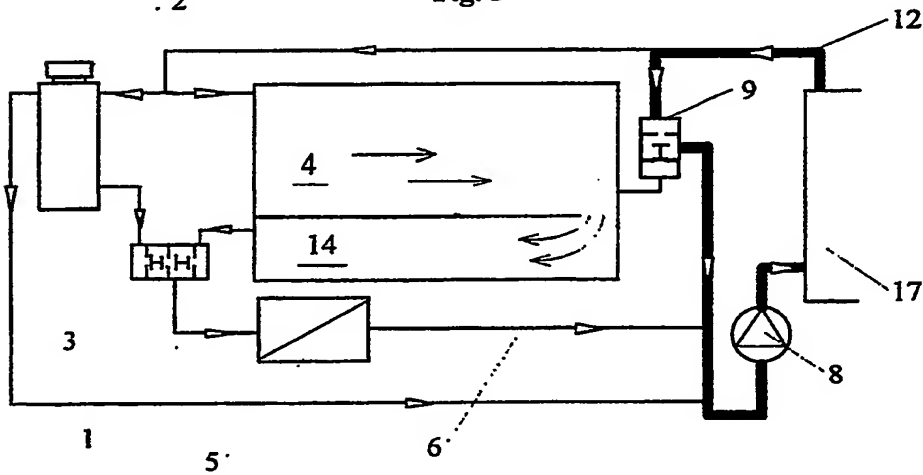
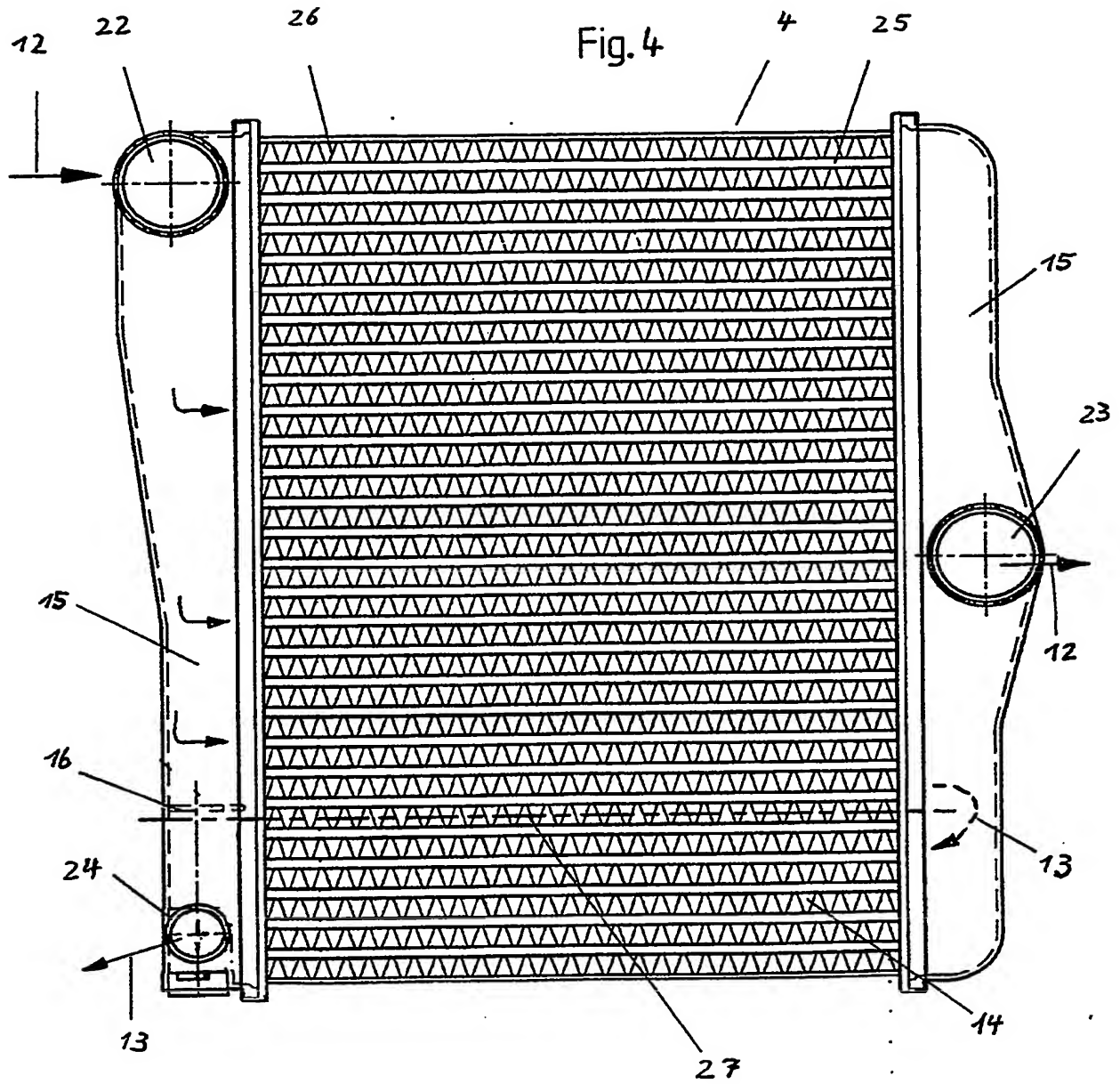
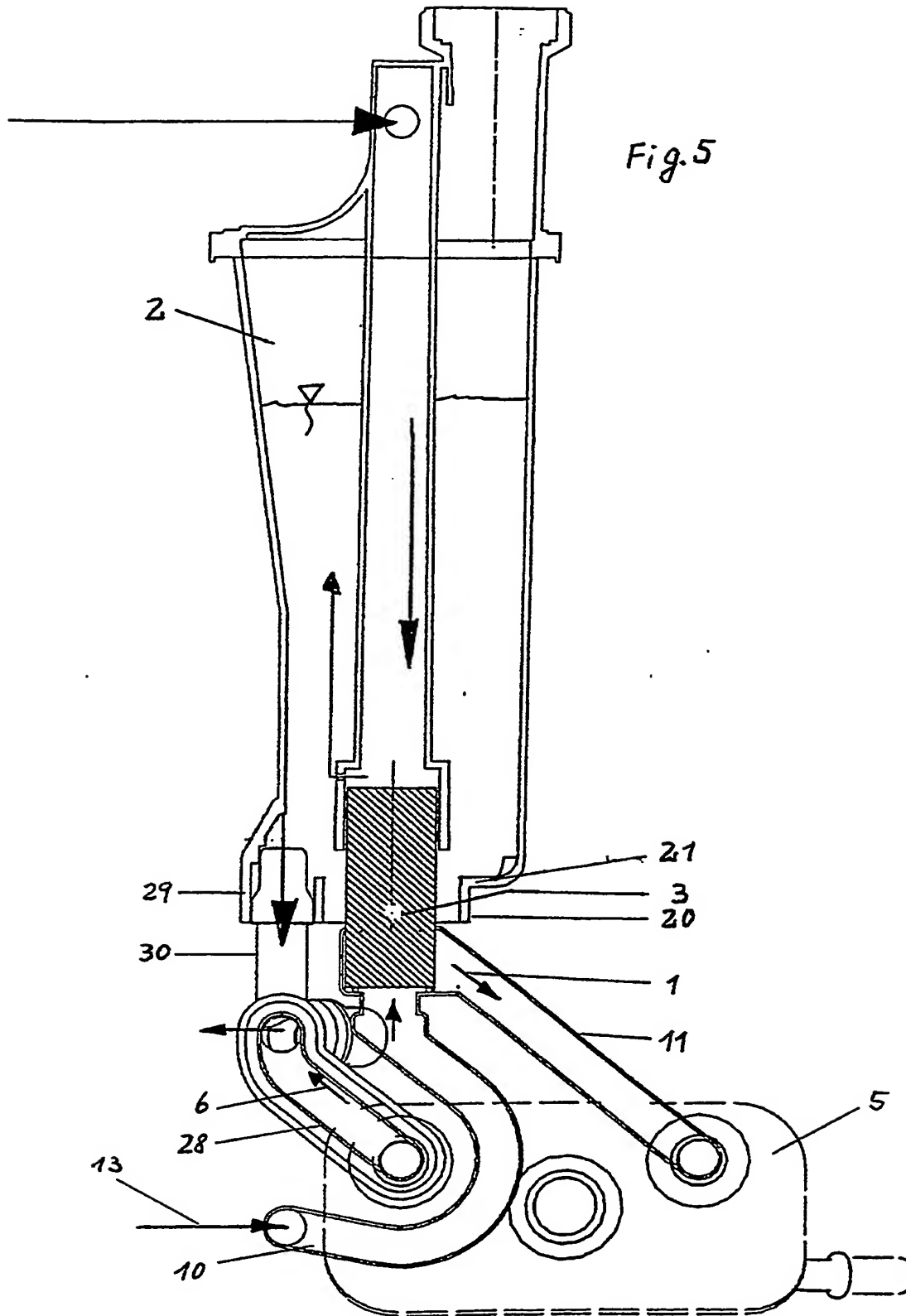


Fig. 3







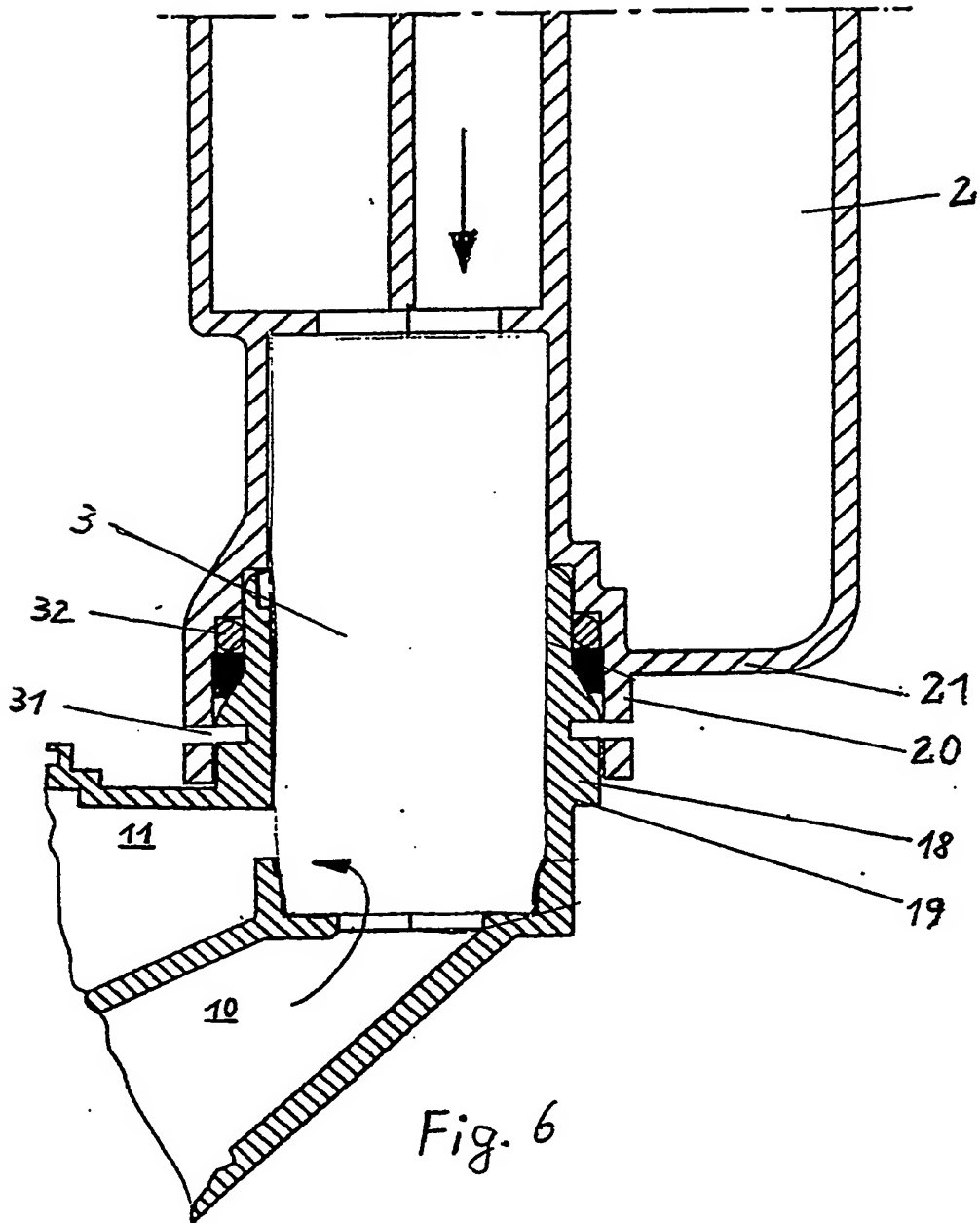
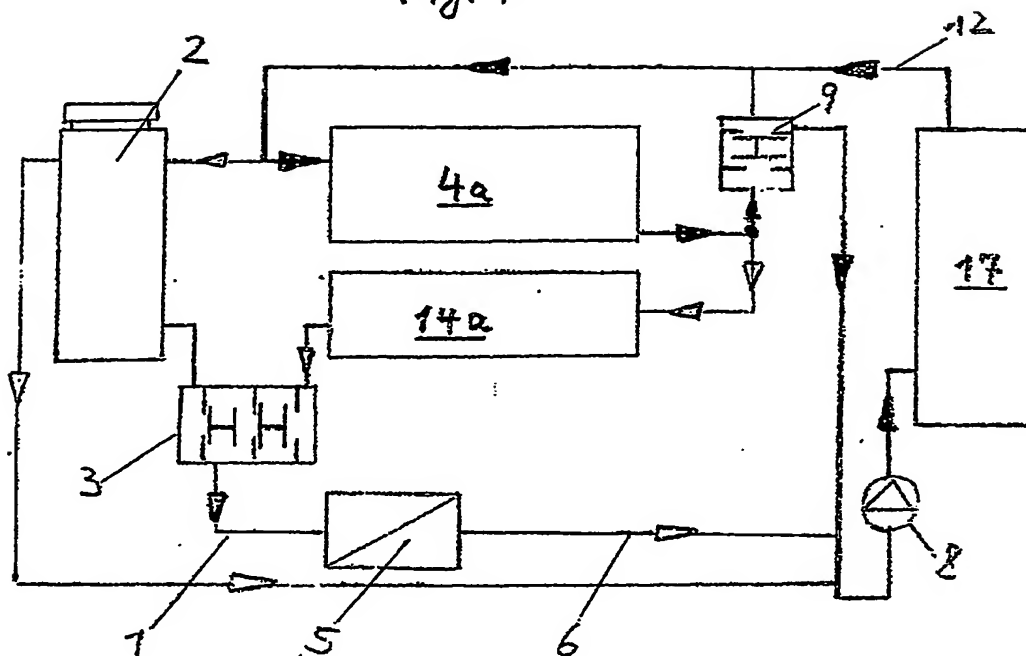


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**